

جمعية المهندسين الملكية المصرية

« تأسست فى ٣ دسمبر سنة ١٩٢٠ »

ومعتمدة بمرسوم ملكى بتاريخ ١١ دسمبر سنة ١٩٢٢

﴿ النشرة العاشرة للسنة الثالثة ﴾

٣٠

محاضرة

في احواض التصفية والتكرير

لمشروع مجارى المنصوره

لحضرة محمد بك عرفان

ألقيت بجمعية المهندسين الملكية المصرية

فى ٢٣ فبراير سنة ١٩٢٣

الجمعية ليست مسؤلة عما جاء بهذه الصحائف من البيان والآراء

تنشر الجمعية على اعضائها هذه الصحائف للنقد وكل نقد يرسل للجمعية يجب ان يكتب بوضوح وترفق به الرسومات اللازمة بالحبر الاسود (شيني) ويرسل برسمها صندوق البريد رقم ٧٥١ بمصر

بناء أحواض التصفية والتكرير لمشروع مجاري المنصوره

كنت أود ان اقتصر في محاضرتى هذه أيها السادة على وصف كيفية بناء أحواض التصفية والتكرير التى قمنا ببنائها كجزء من مشروع مجاري المنصوره وصفاً تفصيليا ولكني وجدت ان من الضرورى تكملة للفائدة ان اشرح ولو بكل اختصار الاغراض التي من أجلها تقام مثل هذه المبانى . ولي كبير الامل أن يكون في ذلك الفائدة لحضرات الاعضاء الذين يعهد اليهم في المستقبل بمثل هذا العمل

الغرض من أعمال التصفية والتكرير

لقد وجد أخيراً ان بعض التغييرات الكياوية (كالتخمر مثلا) يرجع في حدوثه الى وجود ملايين من الميكروبات الدقيقة التى اطلقوا عليها أسما عاما (البكتيريا) وقد اثبتوا ان تحلل المواد المتجمعة من المنازل وذوبانها فى المياه التي تحملها

يرجع دائما الى وجود هذه الميكروبات والبكتيريا كما تعلمون على أنواع فبينما بعضها تنتج وفى الوقت نفسه مسبب لاشد الامراض والاوبئة خطراً على بنى الانسان ويجب اتخاذ كل الاحتياطات لمنعه من الوصول الينا نجد البعض الآخر وجوده ليس مفيدا فحسب بل وضروريا كالنوع الذى نحن بصدده الآن والذى نسعي بكل الطرق لوجود الظروف التي تساعد على انمائه وتوالده وقيامه بعمله على خير الوجوه

وعملية التكرير والترشيح التي تقرر اتباعها بالمجارى المنصوره تقوم على نوعين من البكتيريا الاول انور بك Aneerobie وهـذا لايعيش ويتوالد الا فى غياب الهواء وما حواه من الاكسيجين الذى يمنع هذا النوع من النمو أما النوع الآخر فهو الايروبك Aerobic وهو كما يستدل من اسمه يعتمد فى حياته ونموه على اكسيجين الهواء وعمل الاول ينحصر في تغيير المواد الزلالية والشحمية الغير قابله للذوبان وتبديلها الى مواد ازوتيه مركبة قابله للذوبان فيتم بذلك تحليل المواد الصلبة وصيرورتها سائلا مركبا من المواد الازوتيه .

وعمل النوع الثانى من البكتيريا ينحصر في تأكسد المواد الازوتيه الناتجة من العملية الاولى والقضاء بذلك على جميع الميكروبات المضرة أو الخطرة وضعنا تكملة عملية التحليل والذوبان فللوصول الي ايجاد الظروف التي تساعد على توالد وانماء البكتيريا من النوع الاول انور بك Anaerobic قمنا ببناء ثلاثة احواض متتابعة هى حوض التصفية وحوض الترسيب واحواض التكرير

أما حوض التصفية فعمله تحضيري فقط لعملية التكرير وهو عبارة عن حوض بسيط تصب فيه المواد المرسلة الى المزرعة بواسطة الطلمبات به مصاف عبارة عن قضبان من الحديد بسمك ٤ في ١ سنتي وعلى مسافات ٥و١ سنتي تحجز كل مايصل اليها مع المواد من الاشياء الكبيرة الحجم والتى ينجم عنها سد المرشحات

ويعقب ذلك الحوض حوض الترسيب وهو عبارة عن حوض بحجم صغير لا يسمح للمياه الواردة اليه ان تبقى فيه أكثر من ساعتين وهو بالقطاع الظاهر من الرسم رقم ٤

والغرض منه ترسيب المواد المعدنية والغير قابلة للذوبان بسرعة بقاعه حتي لا تعوق باقى المواد فى سيرها الى حوض التكرير

أما حوض التكرير فعمليته طويلة ولا بد من بقاء المياه فيه اثنى عشر ساعة على الاقل فى اثناءها تمر فوق القواطيع وتحت الحواجز كما هو ظاهر من الرسم التفصيلي رقم ٥

طريقة التخلص من الرواسب

أما الرواسب من هذه الاحواض الثلاثة فظاهر من الرسم رقم ٤ ورقم ٥ طريقة التخلص منها وذلك بمواسير متصلة بقاع الفرشه لكل من الاحواض حتى اذا ما تراكمت الرواسب في الحوض فتح الصمام لكل ماسورة فاندفعت الرواسب بقوة الضغط الذى عليها من المياه التى بالحوض الى الخارج حيث تجفف على الارض الطبيعية ومتى جفت يمكن الانتفاع بها كسبخ للاراضي المحتاجة لذلك فى ان المزرعة نفسها أو بطريق البيع للاهالي وقد وجدت بالتجارب لطقس المنصورة ان أوفق سمك لهذه الرواسب حتى يسهل تجفيفها بسرعة هو عشرة سنتيمترات ويجفف على الارض الطبيعية بدون احتياج

الى وضع زلط أو رمل تحتها

عمل المرشحات

وللوصول الى ايجاد الظروف التي تساعد على توالد وانماء البكتيريا من النوع الثاني Aerobic قمنا ببناء المرشحات الاربعة كما هو ظاهر من الرسم رقم ١ وهذه المرشحات هى عبارة عن اسماك مختلفة من الزلط تتزايد فى الحجم مع العمق كما هو ظاهر من الرسم رقم ٦ الغرض منها الحصول على التأكسد الكامل للمواد العضوية والازوتية الموجودة بالمياه بعد تكريرها وتصفيتها وبذلك تقضى تماما على الميكروبات الخطرة الباقية فيها وتتم هذه العملية عند تساقطها على الزلط بسطحاته المتخلل بينها الهواء بما حواه من الاكسجين

هذا أيها . السادة بالاختصار هو شرح بسيط لوظائف الاعمال والمبانى المختلفة التي سأقوم الان بشرح الطرق التي اتبعت في بنائها وهو الغرض الاصلى لهذه المحاضرة .

طريقة بناء الأعمال

انتخبت لاقامة هذه الاعمال قطعة من الاراضي الزراعية الكائنة جنوب مدينة المنصورة والواقعة على مصرف المنصورة المستجد الذي يحدها شمالا بين المنصورية وسكة حديد الحكومة وقد كان لموقع محل العمل تأثير عظيم في طريقة النقل وتشوين المون والادوات بالكميات العظيمة المحتاجين لها بواسطة المراكب فى المنصورية فوضعنا على جسر المصرف سكة ضيقة تمكن المقاول من نقل الكميات الآتى بيانها بواسطتها

متر مكعب	
١٣٠٠٠	اتربه للمرشحات وحول الخزانات
٢٢٠٠	زلط للخرسانه
٥٠٠٠	زلط للرشحات
١٥٠٠	رمل خرسانه وبياض ومباني
٣٥٠٠	رمل أساسات وتحت المرشحات
٢٥٢٠٠	المجموع

الترتيبات في محل العمل

ومن ابتداء العمل رتبنا المحل بالطريقة المبينة بالرسم رقم ١ ولا يغرب عن بالكم أهمية الترتيب الاولى لخزن المواد بطريقة تسهل مناولتها أثناء العمل بأقل ما يمكن من المصاريف وقد ساعد على حسن الترتيب اتساع المكان المنتخب كجزء من أرض المزرعة لمجارى المدينة فأمكننا بذلك الانتفاع بمساحة لا تقل عن سبعة أفدنه لتشوين وخزن المواد الاولية مثل الرمل والزلط والدبش الخ وقد كان علينا أن نستعد لخلط خرسانه بكميات كبيرة لا يقل مجموعها عن ٥٠ مترا مكعبا في اليـوم فوجدنا انه من الاوفق عمل اربعة طبال للخلطة كل منها يخلط حوالي ١٢و٥ متر مكعب في اليوم بواسطة مائة نفر من العمال ولا احتاج ان الفت نظر حضراتكم الى أهمية غسل الزلط للخرسانه قبل الخلطة فقد وجدت ان أصعب شيء على المقاول هو تحضير الكميات الكافية من المياه لغسل الزلط غسلا كاملا قبل استعماله ولذا قمت بعمل أحواض واسعة لخزن المياه فيها ورفعها لمستوى الطبالي بواسطة طلمبات

غسيل الخرسانه

ومن القواعد الذهبية التي يمكني بكل ثقة ان انصح بها كل من يكلف بأن يقوم بمثل هذه الاعمال ان يحتم غسيل الطبلية عقب كل خلطة حتى بذلك يزول كل خلاف أو شك يحصل من المواد الباقية على الطبلية بعد غسيل الخرسانه وهل هي من بواقي الخلطه التي قبلها أو من وساخة الزلط المغسول من جديد

الاساسات والفرشه

وترون أيها السادة من الرسومات اننا كنا محتاجين لعمل أساسات الاحواض بطريقة مخصوصة وذلك لغرابة شكلها والميول التي بها وكان امامنا اتباع طريقة من اثنتين أولاهما وأفضلها صب الخرسانه بالكامل بالاسماك اللازمة للميول وقد اتبعنا هذه الطريقة فى حوض التصفية والترسيب وذلك لشدة ميول القاع وصغر حجم الاحواض انظر رسم رقم ٣ وثانيهما وضع طبقة من الرمل بالعمق المناسب وبعد اعطاءها شكل القاع ودكها جيداً ورشها بالمياه رشا كافيا صب الخرسان

عليها بسمك لايزيد عن ٢٥ سنتي كما هو ظاهر من الرسم رقم ٣ وهذه الطريقة أرخص بالطبع بكثير من الطريقة الاولى والرمل يسمح بكل سهولة بطبيعته أن يأخذ اي شكل (بمد بله ودكه) يريد الانسان ان يعطيه له ويحفظ هذا الشكل طول مدة وضع الخرسانه عليه .

صب الخرسانه بطبقات

ولما ابتدأنا في وضع الخرسانه فعلا في الاساسات والحيطان وجدنا انه من الضروري ان نصب الخرسانه بطبقات بطريقة تسمح بعمل اربطة متينة بين خرسانة الارضية والفاع بيوله المختلفة وخرسانة الحيطان المبينة بالرسم رقم ٣ حتى ولا تسمح بايجاد نقط ضعيفة عند الزوايا وقد اتبعنا لذلك الطريقة المبينة بالرسم وهنا يحسن بي ان الفت نظر حضراتكم الى قاعدة ذهبية أخرى فيما يختص برمى الخرسانه بطبقات فاني قد وجدت بالتجارب ان أحسن الطرق هو تخشين الطبقة الاخيرة قبل ان تجف تخشينا تاما حتي عند رمى الخرسانه يمكن غسلها ومسحها بالفرش السلك ثم رمي طبقة من خرسانه لباني قبل وضع الطبقة

الثانية وقد اضفنا الي هذه الاحتياطات ترك لسان بعرض عشرة سنتيمترات وعمق عشرة سنتيمترات أيضاً ذكراً وأنثى مابين كل طبقة وأخرى كما هو مبين برسم رقم ٣

أما نسبة مون الخرسانه فقد كانت على نوعين خرسانة الاساسات والحيطان وهذه نسبتها واحد لاثنين ونصف لخمسة بشرط ان لا نزيد حجم الزلط عن خمسة سنتى ولا ينقص عن اثنين وخرسانة المسلح وهذه نسبتها واحد لاثنين ونصف لاربعة بشرط ان لا يزيد زلطها عن واحد ونصف سنتي ولا ينقص عن نصف سنتى وربما كانت هـذه المناسيب بالنسبة لحجم الزلط اذا اتبعنا الطرق الحديثة في الوصول الى كمية الاسمنت الضرورية أكثر من اللازم ولكني أذكركم ان اعمال الخرسانة البسيطة أى الغير مسلحة للحيطان بالاسماك التي عملناها أى خمسين أو ستين سنتيمتراً فقط وارتفاعات لاتقل عن أربعة أمتار ومعرضة لهذا الضغط من المياه مع العلم بأننا في هذا القطر لم نبلغ الكمال بعد فى اتقاق الخلطه وغسيل الزلط والرمل كل هذا ليشفع لنا قليلا في زيادة كمية الاسمنت عن

المقدار الذي تقرره التجارب العلمية

الفرم وطريقة تثبتها

وقد فضل المقاول في تحضير الفرم ان يستعمل الواح خشب بنطى سمك ٥ سنتى وعروق خشب فليري ٥ و٧ في ١٠ و١٠ في ١٠ وربما كان الأوفق استعمال خشب سويد لانه لا يتغير شكله من تأثير المياه كما يتأثر الخشب الابيض ولذلك فأن الالواح كانت تمسح بالفاره بعد كل دفعة من صب الخرسانه ولكننا بالطبع لا يمكننا ان نطلب من المقاول أكثر من استقامة الفرم ومتانتها وتسويتها بالفاره وعدم ظهور لحامات الالواح بقدر الامكان

ولكي تحفظ ابعاد الفرم عن بعضها بالسمك المطلوب للحائط ولسندها قد استعملنا جويطات بقطر ٥ و ١ سنتي وطولها سمك الحائط وذلك بخلاف الدكم الخارجيه كما هو ظاهر من الرسم رقم ٥ وترك هذه الاربطة في الخرسان ونشرها ومساواتها بسطح الحيطان من الخارج والداخل وجعل الفرم بارتفاع ١٫٢٥ متر ورفعها بعد ان تكون الخرسانه شكت

تماما وذلك فى الغالب لا يتم الا بعد مضى ٤٨ ساعة بعد صبها وقد احتجنا فى بعض الاحيان الى استعمال ورق من نوع المشمع يلصق في زوايا الفرم وذلك لمنع الخرسانه من ان تبقى عليها بعد خلعها الا اننا وجدنا بالتجربة ان الاحسن دهان الفرم بالزيت قبل صب الخرسانه مباشرة

الخرسان المسلح وطريقة صبه

وقد كان من أصعب ما قمنا به عملية سند فرم الخرسان المسلح بالحواجز والقواطيع وشدها جيدا أثناء صب الخرسانه وذلك لأن سمك الحواجز والقواطيع من الخرسان المسلح عشرة سنتيمترا بينها تسليحه عبارة عن صفين من الحديد الشبك نمرة ١١ Expanded Metal سمك خمسة مللي وقضيبين من الحديد قطر ١٨ مللي فترون سمك الخرسانه لا يسمح باتقان الصب الا بكل صعوبة لوجود التسليح المذكور فاستعملنا لذلك اسياخ طويلة تصل لقاع الفرم لحفظ صفوف المسلح فى مكانها وتمكنا من صب الخرسان بسمك كاف من الخارج لوقاية التسليح أما طريقة سند الفرم وربطها وسدها

من الخارج فكانت الصعوبة فى ذلك ناتجة عن الارتفاع الكبير لبعض الحواجز والقواطيع ذاتها تبلغ في بعضها ثلاثة أمتار وأيضاً عن شكل القاع أو الفرشه والميول التى فيه والتي لا تسمح لعروق الدكم من الارتكاز عليها بسهولة وقد تغلبنا على كل ذلك بالطريقة الظاهرة من الرسم رقم ٢ أما القناة الموصلة بين حوض التكرير والحوض الصغير الموزع للمرشحات فطولها خمسون مترا تقريبا وهي محمولة على أعمدة من حجر التلاتات المسافة بين كل عمود والآخر خمسة أمتار وهى من الخرسانه المسلحة بتسليح بسيط كما هو ظاهر من الرسم وقد تم لنا صب الخرسان وعمل الفرم بالطريقة الواضحة من الرسم

وصلات التمدد والانكماش

وقد كنا أهملنا في أثناء التصميم عمل وصلات للتمدد والانكماش فى هذه القناة التي طولها كما ذكرت خمسين مترا تقريبا فكانت النتيجة انها امتدت ما يقرب من خمسة سنتيمترات وظهر لنا ذلك بمجرد الانتهاء من بنائها فقمنا بعمل وصلتين للتمدد والانكماش من الحديد الظهر بالقطاع الظاهر من الرسم

رقم ٤ وصلة بأول القناة والاخرى في نهايتها

المرشحات

وتنتهي هذه القناة الى حوض صغير يقوم بتوزيع المياه التى صار تصفيتها وترسيبها وتكريرها على المرشحات الزاط وهذه المرشحات بالقطاع الظاهر من الرسم رقم ٦ من زاط بأسماك مختلفة تتزايد مع العمق وتتفاوت ما بين ٢ سنتي و ٦ سنتي محاطة بحائط من الدبش الناشف وذلك ليسمح بتخلل الهواء بين فارغ الزاط وفرش المرشحات من خرسانه غير مسلحة بسمك ٢٠ سنتى وعمل جزء مسلح يبلغ عرضه مترين من الخارج للفرش المذكور حيث توجد القناة الجامعة للمياه بعد ان تكون قد تساقطت على الزلط حتي انتهت الى الفرشة وهـذه القناة كما يرى من الرسم ٦ مسلحة بطبقة واحدة من الحديد الشبك .

وهذه الاقنية الجامعة حوالى المرشحات تتصل جميعها بقناة واحدة موصلة الى خزان كبير سعته الفين متر لخزن المياه وتصريفها للمزرعة على حسب الحاجة

طريقة تثبيت الردم الجديد

وقد ألزمتنا المناسيب حتى نتمكن من ان نصرف المياه الى المزرعة بالميل الطبيعى بدون احتياج لرفعها بالطلمبات ان تبني المرشحات هذه على ارتفاع لا يقل عن ٦٠ و١ متر عن منسوب الاراضي الزراعية القائمة عليها فلأجل ذلك جلبنا عشرة آلاف متر من التراب الناتج من تطهير المصرف الذى يحد الارض شمالا ورفعنابها مساحة فدان تقريبا وهى مساحة المرشحات وهنا اعترضنا استحالة وضع زلط المرشحات وأساساتها على هذا التراب الجديد بدون توقع هبوط كبير وغير متساوى نعرض به فرشة المرشحات الى التشقق والخلل فاصبح امامنا معضلة تثبيت هذه المساحة أى فدان من الردم الجديد بطريقة تجمع بين الاقتصاد والسرعة ولأجل ذلك قمنا بجملة تجارب عملية فى الطبيعة كانت نتيجتها انتخاب طريقة الاعمدة الرملية وذلك بأن استعملنا مندالة وزنها ٦٠٠ كيلو وبأسقاطها من ارتفاع اربعة ونصف متر عدد ١٣ مرة في المتوسط تعمل حفرة اسطوانية قدرها ٦٠ ومتر تصل في

الردم الجديد الى منسوب أرض الزراعة الثابتـة وقد أتبعنا
طريقة القاء كمية قليلة من الماء في الحفر اثناء نزول المندالة وبذلك
سهلت عمليتها تسهيلا عظيما وقد عملنا من هذه الحفر ١٦٠٠
حفرة في المساحه الجديدة ولم تزد بعد الحفرة عن الاخرى
أكثر من ١٫٥٥ متر تحت المرشحات وملأنا هذه الحفر رملا ثم
بعد ذلك غمرنا المساحة بأكملها بالمياه بعمق ٣٠ سنتي وابقينا هذا
العمق من المياه عليها مدة أكثر من ثلاثة أسابيـع وبعد ان
جف سطحها وضعنا فوقه طبقة من الرمل سمكها ٢٠ سنتي
وفوق ذلك وضعنا خرسانة الفرش رأسا بدون عمل أى شيء
آخر ولا يمكن تفضيل هذه الطريقة على الطرق الاخرى الا
بالمقارنة العملية اذ انها لم تمنع منعا كليا تشقق الفرش ولكنها
بدون شك قللته بدرجة تسمح لنا ان نحكم بنجاحها

طريقة تقرير حجم الاحواض واتساعها

للوصول الى تقرير حجم الاحواض المختلفة واتساعها يجب علينا أولا تقدير كمية المياه المتجمعة من المدينة بواسطة المجارى والمنتظر وصولها الي الاحواض الآن وفى المستقبل وهذه المياه تنقسم الى نوعين أولا المياه العادية اليوميةالواردة من المنازل المتصلة بالمجارى ولتقديرها يجب ان يبحث تفصيليا في العوامل الآتية .

(ا) كمية المياه التى تدفعها طلمبات مياه الشرب والتى توزع على المدينة

(ب) عدد المنازل التي تنتفع بهذه المياه والسرعةأو نسبة الزياده السنوية فيالاشتراك بها

(ت) عدد السكان وطبقاتهم ونسبة الزيادة السنوية فيهم باختلاف طبقاتهم وكمية المياه التى تستعملها افراد كل طبقة على حده .

(ج) المياه العادمةأو الفائضةمن الحرف والصنائع والمتاجر الموجودة بالمدينة مثل المطاحن ومعامل البيره والمدابغ الخ .

ثانياً — كمية المياه الغير عادية أو مياه الامطار والنسبة التي تصل الى مجارى المدينة منها واتقدير ذلك يجب ان يبحث تفصيلها فيما يأتي .

(ا) مسائح الشوارع وأنواع رصفها وأنواع طينها اذا كان غير مرصوفة .

(ب) المسائح المقام عليها المباني ونسبتها للمسائح الباقية فى المدينة بدون مبانى .

(ت) ميول الشوارع وسرعة وصول المياه الي بلاليع المجاري

(ج) نوع الابنية المقامة في مختلف نواحي المدينة.

(ح) النسبة العمومية لمقدار الامطار السنوية على أكبر عدد من السنين يمكن العثور على ارقام لها وأكبر كمية هطلت ونسبة تكرار هذه الكمية

وانى لا أريد ان اطيل عليكم الشرح في الارقام والمباحث التي قمنا بها بالمنصوره للوصول الى تقدير كمية المياه المتجمعة من المدينة والمنتظر وصولها الى الاحواض ولكن أريد فقط ان الفت نظر حضراتكم الي الاعتبارات التي يجب ان تبحث

تفصيليا للوصول الي هذه الارقام والتي قمنا بها قبل ان تقدر الارقام التالية لمدينة المنصوره ولا يكفنا كم أهمية هذه الارقام وتقديرها اذ أى مغالاة أو نقص فيها يقضى على المشروع أما بتكبير حجمه بدون فائدة عملية المنتفعين به أو تصغيره بدرجة تنقص كثيراً من مقدار الفائدة المرجوة منه ولا تكفى لخدمة المدينة وهـذه هي التقديرات النهائية للآن وللمستقبل لـكمية المياه المتجمعة من المدينة والمنتظر وصولها الي المزرعة في بحر ٢٤ ساعة بالمتر المـكعب لمدة خمس وعشرين عاما تقريبا

السنة	المياه العادية الواردة من المنازل	مياه الامطار	المجموع
١٩١٨	١٨٤٠		
١٩٣٠	٢٥٦٠	٤٠٠٠	٦٥٦٠
١٩٤٥	٧٢٥٠	١٢٠٠٠	١٩٢٥٠

وللوصول بعد ذلك الى معرفة حجم الاحواض التى يمكن بها ان تتم عملية التصفية والتكرير بقدر الوقت اللازم

لمرور المياه في كل حوض على حده لتمام عمليته وقيامه بوظيفته على خير الوجوه

ولتقدير هذا الوقت بطريقة عملية لم تكتف مصلحة المجاري باتباع ما وصلت اليه التجارب في البلاد الاخرى بل قامت لجنة مكونة من أعضاء من مصلحة الصحة والمعمل البيولوجى والمعمل الكيماوى والبلديات والمجارى بعمل تجارب عملية بالخانكاه على أحواض بحجم صغير بنيت خصيصاً لذلك وقدمت هذه اللجنة تقريراً مسهباً بينت فيه نتيجة تجاربها

أوقات مرور المياه بالاحواض

وقد أتبعنا للمنصوره الارقام التي نصحت بها هذه اللجنة بالتقريب بعد ان قدرنا عمل الاحواض بحجم يسمح بتصفية وتكرير مقدار ١٤٠٠٠ متر مكعب يومياً أى لكل ٢٤ ساعة وهذا الرقم هو ضعف ما قدر للمياه العادية المنتظر وصولها للمزرعة بعد ٢٥ عاماً

وأوقات المرور هذه على حسب نصيحة اللجنة هي لحوض الترسيب ساعتين ولاحواض التكرير اثني عشر ساعة فكانت

النتيجة لما قدر المنصوره فى المستقبل من المياه العادية ومياه الامطار ان أوقات المرور للنوعين تكون على حسب الوجه الآتى : —

الاحواض	مدة مرور المياه للمستقبل في ٢٤ ساعة	
	المياه عادية للمستقبل ٧٢٥٠ مترمكعب يوميا	المياه العادية مضافا اليها مياه الامطار في المستقبل ١٩٢٥٠ متر مكعب
حوض الترسيب	٣ر٨٦ ساعه	١ر٤٦ ساعة
احواض التكرير	٢٣ر١٦ ساعه	٨ر٧٣ ساعة

وقد اجبرتنا طبيعة الارض وعدم وجود اختلافات في مناسيبها لجعل ارتفاع الخزانات بعد تقدير سعتها بالطريقة المشروحة لكم لا يقل عن اربعة أمتار وذلك للتوصل الى مرور المياه منها الى المرشحات ومن المرشحات الى الخزان العمومى ومن الخزان العمومي الى أرض الزراعة بالانحدار الطبيعي من غير حاجة الي رفعها بطلمبات

سمة المرشحات

أما المرشحات فقد نصحت اللجنة المشار اليها سابقا بأن لا يقل سمكها عن خمسة أقدام وان توزع المياه عليها باعتبار ٦٩ر٠ متر مكعب من المياه لكل متر مكعب من الزلط فقررنا بناء على ذلك للمنصورة مساحة تسمح بالحصول على الارقام الآتية

للمياه العادية اى ٧٢٥٠ متر مكعب قدرنا متر مكعب من الزلط لكل ٢٥٨ر٠ متر مكعب من المياه

للمياه العادية مضافا اليها الامطار اى ١٩٢٥٠ مترا مكعبا يوميا قدرنا مترا مكعبا من الزلط لكل ٦٨٨ر متر مكعب من المياه

أرقام ختامية للكميات والاثمان

وقبل ان أختم محاضرتي هذه أريد ان أذكر لكم بعض أرقام اجمالية وتفصيلية عن المقادير والاثمان التي تمت بها هذه المباني فقد قام بأهم اعمال المباني حسن افندى سالم المقاول واعمال الردم وتوريد الرمل محمود افندي عيد المقاول وقد اخضر حسن

افندى سالم جميع المواسير الزهر والصمامات التى احتجنا اليها من محل Pont à Mossouns وبلغت تقريبا مجموع تكاليف المبانى والردم والرمل ٢٦٠٠٠ جنيه وابتدأنا فى العمل بتاريخ اول فبراير سنة ١٩٢١ ووصلت المياه الي الاحواض من المدينة بتاريخ اول فبراير سنة ١٩٢٢ ولو ان التاريخ الرسمي لانتهاء العمل كان اول يناير سنة ١٩٢٢ والكشف الاتي أوردث به بعد ارقام من المقايسة الختامية والاسعار التى دفعت لها

الاعمال	الكمية	الوحدة	السعر بالقرش الصاغ
خرسانه غير مسلحة	٢٠٧٧	متر مكعب	٥٠٠
خرسانه مسلحه	١٣٦٥	« مربع	١٦٠
مباني دبش ناشف	٣٦٠	« مكعب	١٠٠
نحت	٢٠٠٠	« «	٢٠
اتربه للردم	١٣٠٠٠	« «	٣٠
رمل للردم	٣٥٠٠	« «	٤٠

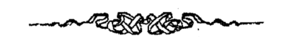
وقد كان من حسن حظ المقاول حسن افندى سالم ان تمكن من الاتفاق مع عبد الفتاح افندى عيد المهندس الخبير

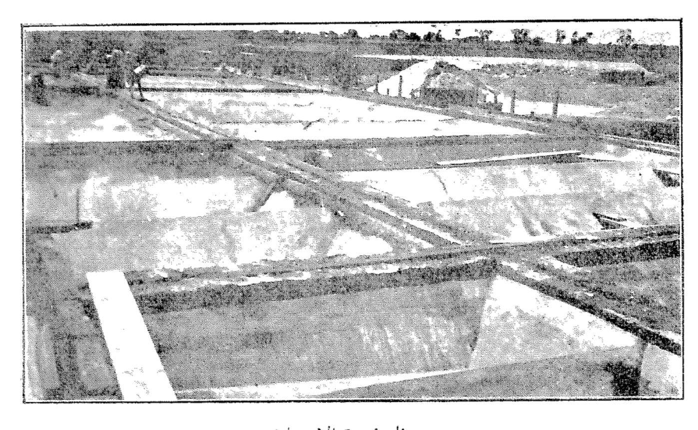
والعضو المنتسب بهذه الجمعية ان يكون مهندسا له ولا احتاج ان أذكر لحضراتكم مزايا حسن انتخاب مهندس المقاول لمثل هذه الاعمال ولا يمكنى ان أف عبدالفتاح افندي عيد حقه من الشكر على المساعدة الحقيقية التى أداها لى في تنفيذ هذه الاعمال وضمنا في تحضير الرسومات والارقام لهذه المحاضرة

محمد عرفان

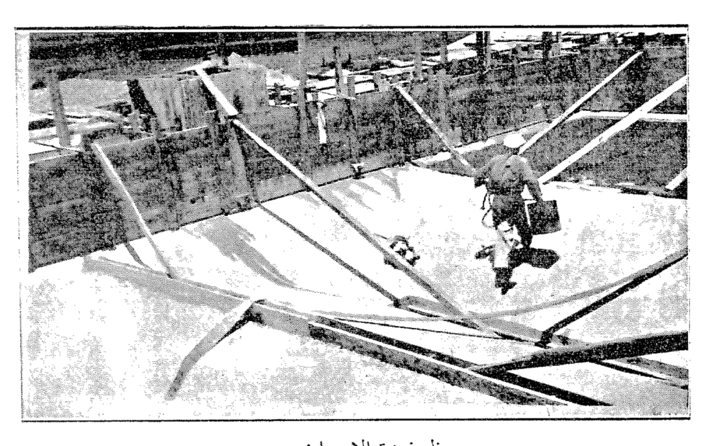
عضو منتسب بجمعية المهندسين

الملكية المصرية

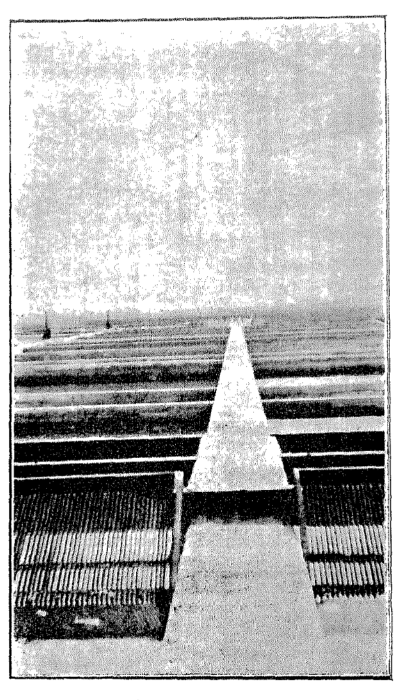




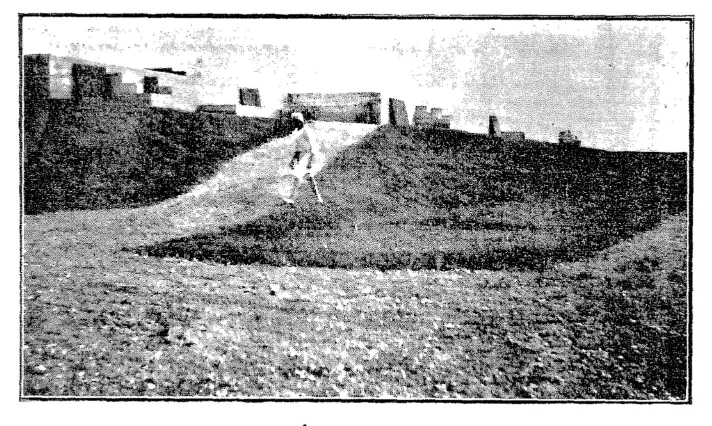
منظر فرشة الاحواض



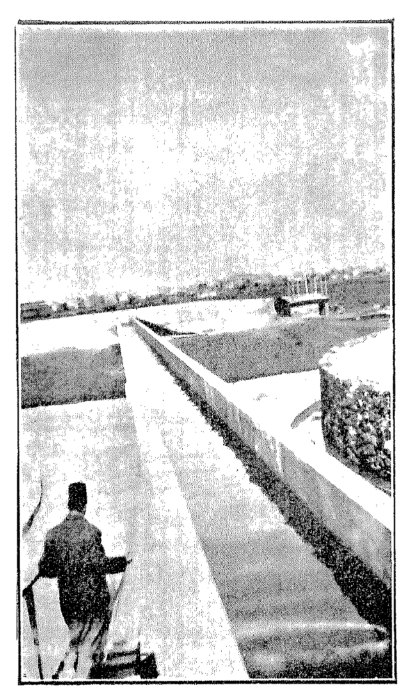
منظر فرشة الاحواض



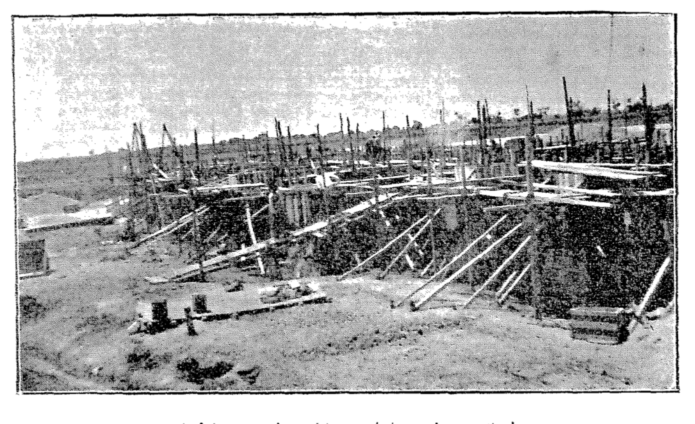
منظر الاحواض من أعلا



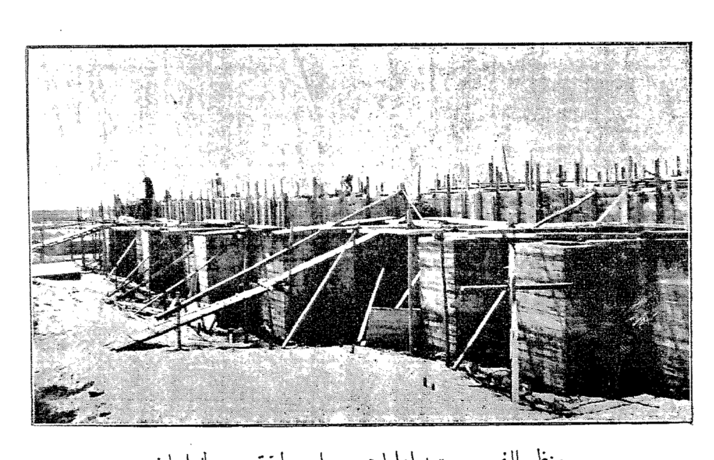
منظر الاحواض النهائى



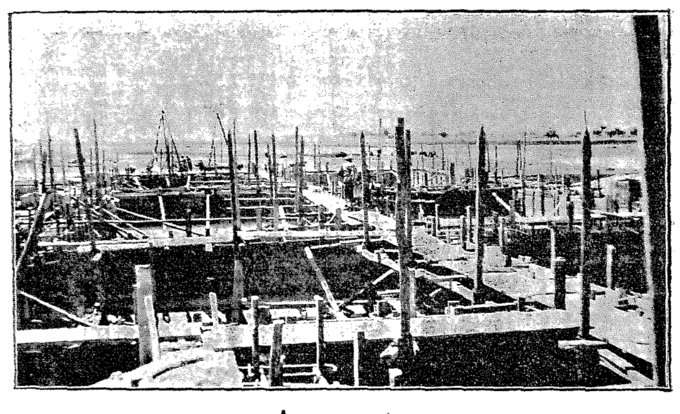
القناة بين احواض التكرير والمرشحات .



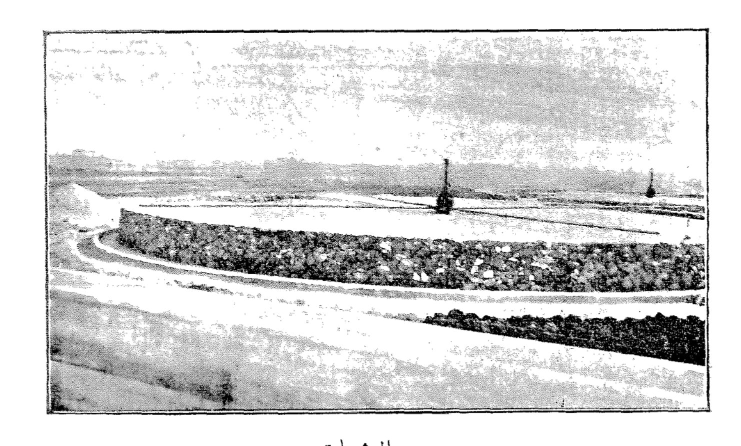
منظر الفورم استعدادا لرمى ثالث طبقة من الخراسانه



منظر الفورم ستعدادا لرمى ر ابع طبقة من الخراسان

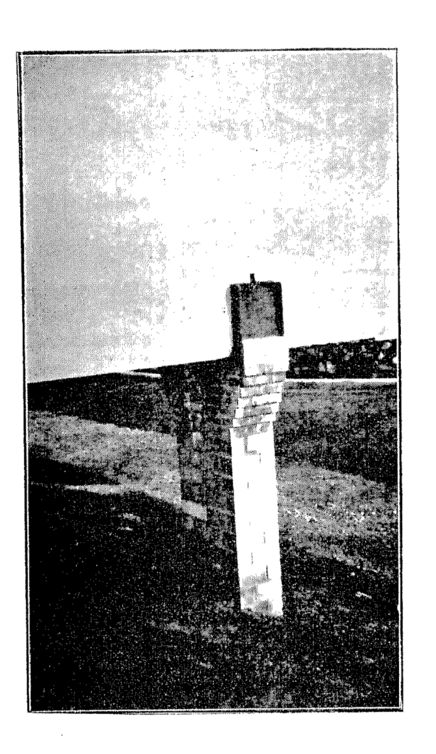


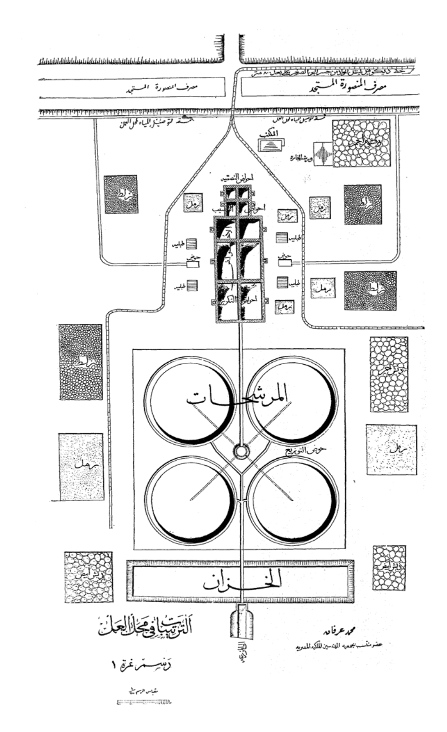
منظر الفورم من أعلا



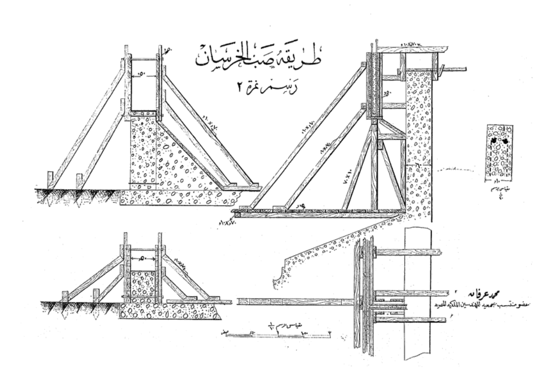
المرشحات

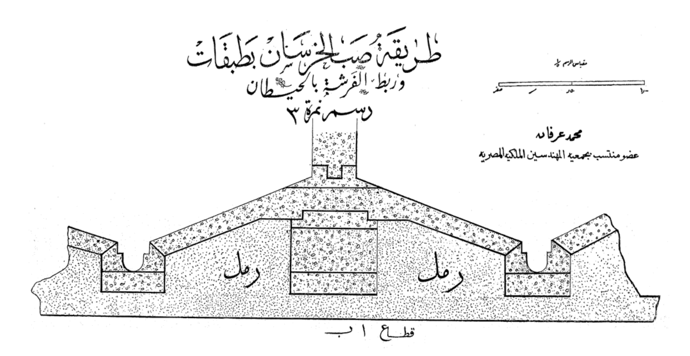
المرشحات



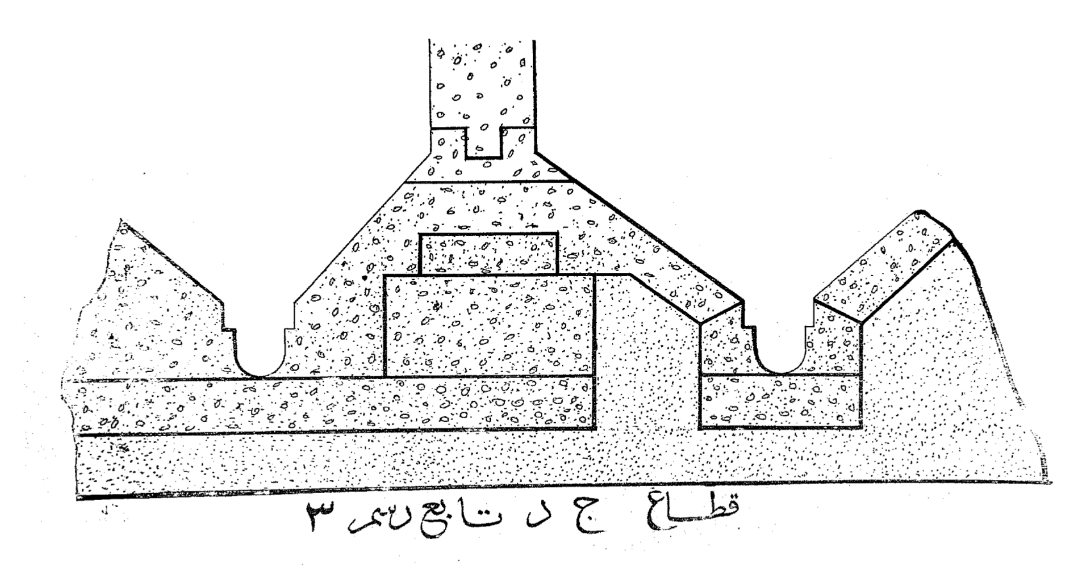


مصرف المنصورة المستجد
مصرف المنصورة المستجد
المكتب
ورشة النجارة
أحواض التصفية
زلط
رمل
طلمبات
حوض
المرشحات
حوض التوزيع
الخزان
الترتيب في محل العمل
رسم نمرة ١
مقياس الرسم

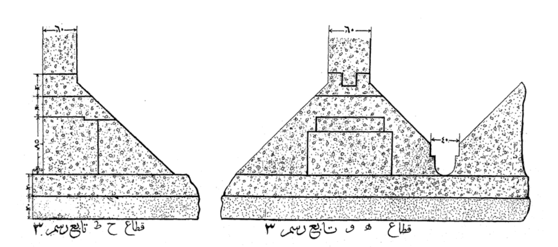

طريقة صب الخرسان
رسم نمرة ٢
محمد عرفان
عضو منتسب بجمعية المهندسين الملكية المصرية



طريقة صب الخرسان بطبقات
وربط الفرشة بالحيطان
رسم نمرة ٣
مقياس الرسم
صفر
محمد عرفان
عضو منتسب بجمعية المهندسين الملكية المصرية
رمل
رمل
قطاع ا ب

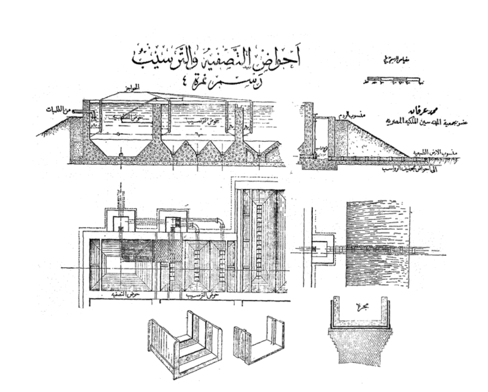


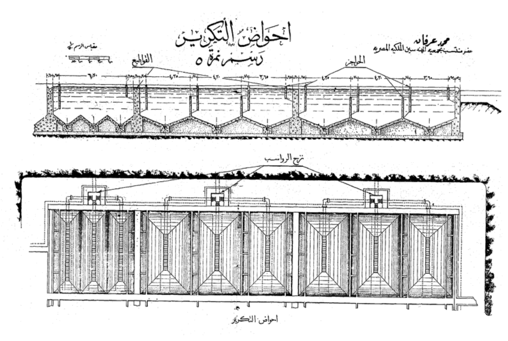
قطاع ج د تابع رسم ٣



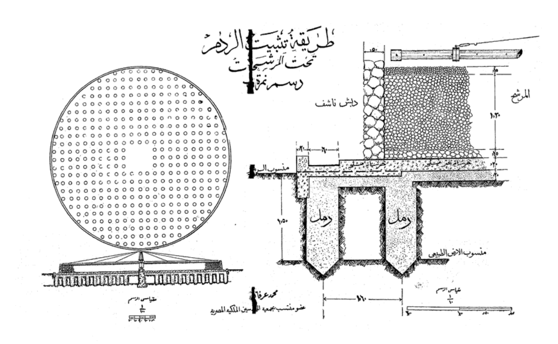
قطاع ح ط تابع رسم ٣

قطاع هـ و تابع رسم ٣


احواض التصفية والترسيب
رسم نمرة ٤
مقياس الرسم
محمد عرفان
عضو بجمعية المهندسين الملكية المصرية
الحواجز
من الطلمبات
حوض التصفية
حوض الترسيب
منسوب الردم
منسوب الارض الطبيعية
الى احواض تجفيف الرواسب
حوض التصفية
حوض الترسيب
مجرى



احواض التكرير



طريقة تثبيت الردم
تحت المرشحات
رسم نمرة
دبش ناشف
المرشح
رمل
رمل
منسوب الارض الطبيعي
مقياس الرسم
مقياس الرسم
محمد عرفة
عضو منتسب بجمعية الملكيه المصرية

